

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

7

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-039746

(43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.Cl.

G03G 15/00

G01N 21/47

G03G 15/01

(21)Application number : 10-205354

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 21.07.1998

(72)Inventor : TSUKADA SHIGERU

TAMURA TORU

OMORI KIMITO

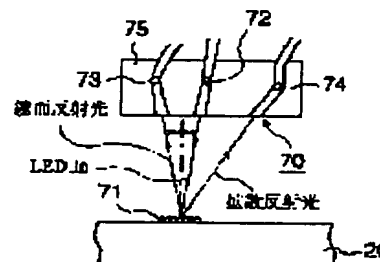
MOROFUJI KOJI

## (54) OPTICAL DETECTING DEVICE AND ITS METHOD, AND IMAGE DENSITY CONTROLLER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To correct the fluctuation of reflected light from base material such as an image carrier and to accurately detect an object to be detected such as a reference patch by providing a gain adjusting means for deciding gain in the case of amplifying output from both light receiving elements in accordance with reflected light output from the base material being either one of light receiving element.

**SOLUTION:** A photosensor 70 measuring the density of the reference patch is constituted of a light emitting element 72 irradiating the reference patch 71 formed on a photoreceptor drum 20 with light and two light receiving elements 73 and 74 respectively receiving the different kinds of reflected light reflected from the drum 20 and the patch 71. In this device, the gain of a variable amplifying means is adjusted by the gain adjusting means so that the output from the light receiving element receiving the specularly reflected light out of two light receiving elements 73 and 74 may be a specified value. The result obtained by adjusting the gain is applied to the diffused reflected light output from the drum 20 being a base part and the specularly reflected light output and the diffused reflected light output from the patch 71 in common.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-39746

(P2000-39746A)

(43) 公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード(参考)
G 0 3 G 15/00	3 0 3	G 0 3 G 15/00	3 0 3 2 G 0 5 9
G 0 1 N 21/47		G 0 1 N 21/47	E 2 H 0 2 7
G 0 3 G 15/01	1 1 3	G 0 3 G 15/01	1 1 3 A 2 H 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平10-205354

(22) 出願日 平成10年7月21日(1998.7.21)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 塚田 茂

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 田村 徹

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100087343

弁理士 中村 智廣 (外3名)

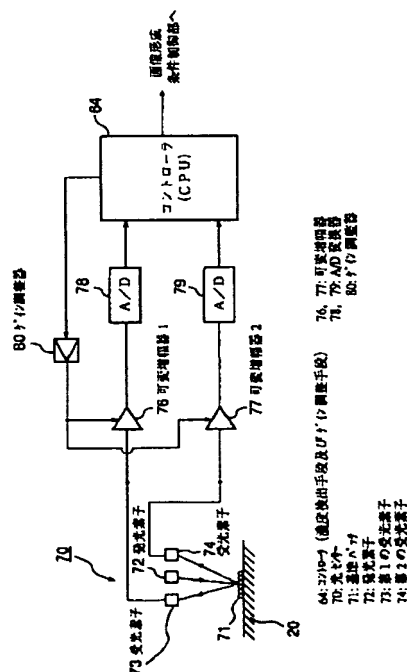
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学的検出装置及びその方法、並びに画像濃度制御装置

(57) 【要約】

【解決課題】 基準パッチ等の被検出物が存在する像担持体等の基材からの反射光が変動した場合でも、当該像担持体等の基材からの反射光の変動を補正して、基準パッチ等の被検出物を精度良く検出することが可能であり、画像濃度の制御を精度良く行うことが可能な光学的検出装置及び方法、並びに画像濃度制御装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 基材上に存在する被検出物に光を照射する1つの発光素子と、前記基材及び被検出物から反射する異なった種類の反射光をそれぞれ受光する2つの受光素子と、前記2つの受光素子の出力の差分に基づいて、基材上に存在する被検出物を検出する検出手段と、前記2つの受光素子の出力を所望のゲインで増幅する可変増幅手段と、前記2つの受光素子のうち、一方の受光素子の基材からの反射光出力に応じて、両方の受光素子の出力を増幅する際のゲインを決定するゲイン調整手段とを備えるように構成して課題を解決した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基材上に存在する被検出物を光学的に検出する光学的検出装置において、

前記基材上に存在する被検出物に光を照射する 1 つの発光素子と、

前記基材及び被検出物から反射する異なった種類の反射光をそれぞれ受光する 2 つの受光素子と、

前記 2 つの受光素子の出力の差分に基づいて、基材上に存在する被検出物を検出する検出手段と、

前記 2 つの受光素子の出力を所望のゲインで増幅する可変増幅手段と、

前記 2 つの受光素子のうち、一方の受光素子の基材からの反射光出力に応じて、両方の受光素子の出力を増幅する際のゲインを決定するゲイン調整手段とを備えたことを特徴とする光学的検出装置。

【請求項 2】 基材上に存在する被検出物を光学的に検出する光学的検出方法において、

前記基材上に存在する被検出物に 1 つの発光素子によって光を照射するとともに、

前記基材及び被検出物から反射する異なった種類の反射光を 2 つの受光素子によってそれぞれ受光し、

前記 2 つの受光素子の出力の差分に基づいて、基材上に存在する被検出物を検出する検出方法であって、

前記 2 つの受光素子の出力を増幅する際のゲインを、前記 2 つの受光素子のうち、一方の受光素子の基材からの反射光出力に応じて決定することを特徴とする光学的検出方法。

【請求項 3】 像担持体上に形成された濃度測定用の基準トナー像の濃度を光学的に検出し、画像形成条件を制御する画像濃度制御装置において、

前記像担持体上に形成された濃度測定用の基準トナー像に光を照射する 1 つの発光素子と、

前記像担持体及び基準トナー像から反射する異なった種類の反射光をそれぞれ受光する 2 つの受光素子と、

前記 2 つの受光素子の出力の差分に基づいて、像担持体上に形成された基準トナー像の濃度を検出する濃度検出手段と、

前記 2 つの受光素子の出力を所望のゲインで増幅する可変増幅手段と、

前記 2 つの受光素子のうち、一方の受光素子の像担持体からの反射光出力に応じて、両方の受光素子の出力を増幅する際のゲインを決定するゲイン調整手段とを備えたことを特徴とする画像濃度制御装置。

【請求項 4】 前記 2 つの受光素子のうち、一方の受光素子が像担持体及び基準トナー像からの主に鏡面反射光を受光し、他方の受光素子が像担持体及び基準トナー像からの主に拡散反射光を受光し、前者の受光素子の像担持体からの反射光出力に応じて、両方の受光素子の出力を増幅する際のゲインを決定することを特徴とする請求項第 3 項記載の画像濃度制御装置。

【請求項 5】 前記 2 つの受光素子のうち、一方の受光素子が像担持体及び基準トナー像からの主に入射光と同じ偏光成分の光を受光し、他方の受光素子が像担持体及び基準トナー像からの主に入射光と異なる偏光成分の光を受光し、前者の受光素子の像担持体からの反射光出力に応じて、両方の受光素子の出力を増幅する際のゲインを決定することを特徴とする請求項第 3 項記載の画像濃度制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電子写真複写機やプリンタ等の電子写真方式を応用した画像形成装置などに使用される光学的検出装置及び方法、並びに画像濃度制御装置に関し、更に詳しくは、濃度検出用の基準トナー像等の被検出物が存在する像担持体等の基材からの反射光が変動した場合でも、当該像担持体等の基材からの反射光の変動を補正して、濃度検出用の基準トナー像等の被検出物を精度良く検出することが可能であり、画像濃度の制御を精度良く行うことが可能な光学的検出装置及び方法、並びに画像濃度制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の電子写真複写機やプリンタ等の電子写真方式を応用した画像形成装置においては、例えば、図 19 に示すように、感光体ドラム 200 上に形成された濃度測定用の基準トナー像（以下、「基準パッチ」ともいう。）201 の濃度を、発光素子 202 と受光素子 203 とからなる光センサー 204 によって測定し、当該光センサー 204 による測定結果に基づいて、感光体ドラム 200 上に形成される画像の濃度を制御する画像濃度制御装置が用いられている。

【0003】この画像濃度制御装置に使用される光センサー 204 は、図 19 の簡易モデルに示すように、発光素子 202 から出射される入射光  $L_{ED\_in}$  を、感光体ドラム 200 上に形成された基準パッチ 201 に照射し、この基準パッチ 201 からの反射光のうち、トナー像 201 からの反射光を受光素子 203 が受光する分が  $TNR\_out$  であり、下地である感光体ドラム 200 からの反射光を受光素子 203 が受光する分が  $PR\_out$  となっている。なお、上記感光体ドラム 200 は、金属製の基板と、その表面に形成された OPC 等からなる感光層とから構成されており、これらの基板と感光層の両者から光が反射される。従って、上記基準パッチ 201 からの反射光を受光素子 203 が受光した際の出力  $V_{patch}$  は、基準パッチ 201 のトナーが下地部である感光体ドラム 200 の表面を覆っている比率である  $C_{in}$  (Coverage Input) に応じた感光体ドラム 200 からの反射光  $PR\_out$  と、トナー像からの反射光  $TNR\_out$  とを合成した出力となる。

また、図 19 はトナーパッチ部分を拡大した簡易モデル

であり、トナーパッチ部分も全面がトナーに覆われている訳ではなく、基準パッチのCinに応じ、トナー部分とトナーのない部分とを合成したものである。

【0004】このように、上記画像濃度制御装置に使用される光センサー204は、基準パッチ201のトナーからの反射光TNR\_outと、感光体ドラム200からの反射光PR\_outとを合成した光を、受光素子203によって検出することにより、基準パッチ201の濃度を測定するようになっている。

【0005】ところで、上記の如く構成される画像濃度制御装置においては、基準パッチ201を形成するトナーの量が所定の値であっても、この基準パッチ201の濃度を光センサー204によって測定した際に、受光素子203の出力がトナー量に応じた所定の値とならずに、受光素子203の出力に誤差が生じる要因として、

(1) 発光素子202そのものの光量変化やセンサー204の汚れ等による発光素子202から出射される入射光LED\_inの変動と、(2) 下地部である感光体ドラム200の固体差や繰り返しの使用に伴う傷等による感光体ドラム200の反射率の変化が挙げられる。

【0006】そこで、かかる誤差要因を補正して基準パッチの濃度を精度良く測定する技術としては、特開昭55-127573号公報、特開昭63-121067号公報、特開昭57-195256号公報、特開平3-209281号公報、特開平4-360177号公報及び特許第2729976号公報等に開示されているように、種々の技術が既に提案されており、一部実施されている。

【0007】これらの種々の技術のうち、上記特開昭55-127573号公報や特開昭63-121067号公報に開示されたものは、トナーのない部分の下地部出力Vclean(=PR\_out)を測定し、Vcleanが一定になるように、入射光LED\_inまたはセンサーの出力ゲインを調整するように構成したものである。

【0008】さらに説明すると、上記特開昭55-127573号公報に係る電子複写機におけるトナー像検出器のゲイン調整方法は、原稿台の近傍に設置した基準ターゲットを、複写時感光体の一部に感光後これを現像して、得られたトナー像より画像濃度及びバックグラウンド濃度を検出し、この検出結果に従って各種制御回路を制御する複写機において、基準ターゲットのトナー像を検出する検出器により、複写に先がけてトナー像の形成されていない感光体表面の状態を光学的に検出し、この検出出力が一定となるように増幅回路の利得を制御するように構成したものである。

【0009】また、上記特開昭63-121067号公報に係るトナー濃度制御装置は、発光素子の発光量を、感光体表面からの反射光量がほぼ一定値として検知素子で検知されるように自動制御する発光量制御部を設

けるように構成したものである。

【0010】さらに、上記特開昭57-195256号公報に開示された技術は、トナーのない部分の下地部出力Vclean(=PR\_out)を測定し、パッチ部出力と下地部出力の比(Vpatch/Vclean)を取るように構成したものである。

【0011】更に説明すると、この特開昭57-195256号公報に係るトナー濃度制御方法は、潜像担持体上に規準濃度パターンのための静電潜像を形成し、これをトナーを含む二成分系現像剤によって現像して規準濃度パターンを得、この規準濃度パターンの濃度を光電的に検出して、この検出結果に応じてトナーの現像剤中への補給を制御するトナー濃度制御方法において、前記潜像担持体の地肌表面からの反射に関連した検出信号をV0とし、前記規準濃度パターンからの反射に関連した検出信号をVpとすると、前記V0とVpの比を一定とするように前記トナーの補給量を決定するように構成したものである。

【0012】一方、上記特開平3-209281号公報、特開平4-360177号公報及び特許第2729976号公報に開示された技術は、2種類の光を受光可能な受光素子を持った濃度センサを用いることにより、基準トナー像の濃度の検出精度を向上させるように構成したものである。

【0013】更に説明すると、上記特開平3-209281号公報に係る画像濃度制御装置は、感材の表面での鏡面反射成分を検知する第1の光センサと、前記感材に付着したトナーによる拡散反射成分を検知する第2の光センサと、前記第1の光センサの出力と前記第2の光センサの出力の差に応じて画像濃度を制御する手段を設けるように構成したものである。

【0014】また、上記特開平4-360177号公報に係る濃度計は、電磁エネルギー入力を受領する濃度計であって、前記電磁エネルギー入力に応じて拡散成分信号と全光束成分信号とを発生し、(a) 前記濃度計の受領する第1の電磁エネルギー入力に応じて第1の拡散成分信号と第1の全光束成分信号とを発生する手段と、

(b) 前記第1の拡散成分信号と前記第1の全光束成分信号とに応じて補正係数信号を発生する手段と、(c) 前記濃度計の受領する第2の電磁エネルギー入力に応じて第2の拡散成分信号と第2の全光束成分信号とを発生する手段と、(d) 前記濃度計の受領する前記第2の電磁エネルギー入力に応じて鏡面成分信号を発生する手段であって、前記鏡面成分信号は前記補正係数信号によってスケリングされた前記第2の全光束成分信号と前記第2の拡散成分信号との関数である手段と、からなるように構成したものである。

【0015】さらに、上記特許第2729976号公報に係るトナー付着量測定装置は、投光手段から感光ドラムに投光し、その反射光の受光出力から感光ドラムに付

着しているカラー用トナーの付着量を測定するトナー付着量測定装置において、上記感光ドラムに付着した誘電体であるカラー用トナーに感光ドラムの法線方向に対し傾いた角度で単一偏光光を投光する投光手段と、上記感光ドラムの法線方向に対し上記投光手段の投光光の反対側に正反射する光の光路上に備え、感光ドラムにより反射される上記投光手段の投光光と同一の偏光光に加えて、トナーにより反射される上記投光手段の投光光と同一の偏光光及びその投光光と異なる偏光光を含む反射光を入射し、上記投光手段の投光光と異なる偏光光を含む反射光を入射し、上記投光手段の投光光と同一の偏光光とその投光光と異なる偏光光とを分離する偏光分離プリズムと、この偏光分離プリズムによって分離された投光光と同一の偏光光を受光する第1の受光手段と、その投光光と異なる偏光光を受光する第2の受光手段と、第1の受光手段の受光出力から第2の受光手段の受光出力を引き算し、上記投光光と同一の偏光成分の受光出力としてトナー付着情報を出力する信号処理手段とを備えるように構成したものである。

## 【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術の場合には、次のような問題点を有している。すなわち、上記特開昭55-127573号公報や特開昭63-121067号公報、あるいは特開昭57-195256号公報に開示された技術の場合には、前述した誤差要因のうち、(1)発光素子102そのものの光量変化やセンサの汚れ等による発光素子202から出射される入射光LED<sub>in</sub>の変動は、感光体ドラム200からの反射光PR<sub>out</sub>と、トナー像からの反射光TNR<sub>out</sub>の両者に均等に影響するため、トナーのない部分の下地部出力V<sub>clean</sub>(=PR<sub>out</sub>)を\*

$$\begin{aligned} \text{RADC} &= (\text{TNR}_{\text{out}} * 0.7 + \text{PR}_{\text{out}} * 0.3) \\ &\quad / \text{PR}_{\text{out}} * 1.0 \\ &= (0.2 * 0.7 + \text{PR}_{\text{out}} * 0.3) \\ &\quad / \text{PR}_{\text{out}} * 1.0 \\ &= (0.14 / \text{PR}_{\text{out}}) + 0.3 \\ &= 0.44 \end{aligned}$$

となる。なお、ここで、C<sub>in</sub>が50%であるにもかかわらず、実際のトナー部比率を70%として計算しているのは、パッチ部の現像太りやパッチ影によって、実際のパッチ部のトナー部比率は、C<sub>in</sub>50%まではパッチC<sub>in</sub>\*1.4、C<sub>in</sub>50%以上ではパッチC<sub>in</sub>\*

となる。

【0019】同様にRADC(C<sub>in</sub>=20%)はd(RADC)/d(PR<sub>out</sub>)=0.056、RADC(C<sub>in</sub>=80%)はd(RADC)/d(PR<sub>out</sub>)=0.2となる。

【0020】よって、パッチ位置の下地部の反射率が変

\*測定し、V<sub>clean</sub>が一定になるように、入射光LED<sub>in</sub>またはセンサーの出力ゲインを調整したり、トナーのない部分の下地部出力V<sub>clean</sub>(=PR<sub>out</sub>)を測定し、パッチ部出力と下地部出力の比(V<sub>patch</sub>/V<sub>clean</sub>)を取ることで、補正することが可能である。

【0017】ところが、前述した誤差要因のうち、

(2)下地部である感光体ドラム200の固体差や繰返しの使用に伴う傷等による感光体ドラム200の反射率の変化は、図19に示すように、感光体ドラム200からの反射光PR<sub>out</sub>にのみ影響し、トナー像からの反射光TNR<sub>out</sub>には影響しないため、トナーのない部分の下地部出力V<sub>clean</sub>(=PR<sub>out</sub>)を測定し、V<sub>clean</sub>が一定になるように、入射光LED<sub>in</sub>またはセンサーの出力ゲインを調整したり、トナーのない部分の下地部出力V<sub>clean</sub>(=PR<sub>out</sub>)を測定し、パッチ部出力と下地部出力の比(V<sub>patch</sub>/V<sub>clean</sub>)を取るよう構成した場合でも、次に説明するように補正しきれないという問題点があった。

【0018】いま、トナーのない部分の下地部、即ち感光体ドラム200の出力V<sub>clean</sub>(=PR<sub>out</sub>\*1.0)=1とすると、例えば使用するセンサーでは、カラートナーの濃度C<sub>in</sub>が100%における基準パッチのV<sub>patch</sub>飽和点は、約0.2であるため、TNR<sub>out</sub>=0.2

となる。これから、C<sub>in</sub>50%におけるパッチ部出力と下地部出力の比RADC(Ratio of Auto Density Control)を求めると、C<sub>in</sub>50%のパッチの実際のトナー部比率は70%となるため、

$$\text{RADC} = (\text{TNR}_{\text{out}} * 0.7 + \text{PR}_{\text{out}} * 0.3)$$

$$/ \text{PR}_{\text{out}} * 1.0$$

$$= (0.2 * 0.7 + \text{PR}_{\text{out}} * 0.3)$$

$$/ \text{PR}_{\text{out}} * 1.0$$

$$= (0.14 / \text{PR}_{\text{out}}) + 0.3$$

$$= 0.44$$

※+20%まで増加しているとみなすことができるためである。このRADCをPR<sub>out</sub>で微分して、下地部出力PR<sub>out</sub>の変化に対するRADCの変化率を求めると、

$$\begin{aligned} d(\text{RADC}) / d(\text{PR}_{\text{out}}) &= -0.14 / (\text{PR}_{\text{out}})^2 \\ &= -0.14 \end{aligned}$$

化することによる各C<sub>in</sub>%の基準パッチのRADC(ADC出力の比=V<sub>patch</sub>/V<sub>clean</sub>)変動は、図20に示すようになる。この図20では、例えば、C<sub>in</sub>50%の基準パッチにおけるRADCの値は、上記の計算により求めた0.44であり、下地部出力PR<sub>out</sub>が10%変化した場合のRADCの変化

率は、 $0.14 \times 0.1 (10\%) = 0.014$ である。

【0021】この図20に示す表から明かなように、下地部の反射率が±5%、±10%、±15%変化すると、Cinが20%の基準パッチにおけるRADCの変化量は、±0.4%、±0.7%、±1.1%と小さいのに対して、Cinが80%の基準パッチにおけるRADCの変化量は、±5%、±10%、±15%と大きく、下地部の反射率の変化量がそのままRADCの変化に影響していることがわかる。したがって、下地部の反射率の変化の影響は、高いCinの基準パッチ程大きな誤差となって現れる。

【0022】ところで、パッチ部の出力Vpatchと下地部の出力Vcleanの比をとることで、トナーがないCin0%の基準パッチである下地部からのPRoutの変化は補正することが可能であるが、下地部の上にトナーが存在するCin0%以上の基準パッチでは、下地部からの反射光PRoutにトナー像からの反射光TNRoutが加わり、このうち、パッチ部出力Vpatchのうちトナー像からの反射光TNRoutは、誤差要因(2)である下地部の反射率変化の影響を受けないため、特開昭57-195256号公報等に開示されているように、パッチ部の出力Vpatchと下地部の出力Vcleanの比をとった場合でも補正することはできない。しかも、この誤差要因(2)である下地部の反射率変化の影響は、トナーの量が少ない低いCinの基準パッチでは、パッチ部の出力Vpatchのほとんどは下地部からの反射光PRoutによるものであるため、比RADCをとることである程度補正可能であるが、トナーの量が多い高いCinの基準パッチでは、パッチ部の出力Vpatchのほとんどはトナー像からの反射光TNRoutであるため、比RADCをとった場合でも、補正することができず、図20に示すように大きな誤差となって現れる。

【0023】同じように、特開昭55-127573号公報や特開昭63-121067号公報に開示されているごとく、下地部出力Vcleanが一定になるように、入射光LEDinまたはセンサーの出力ゲインを調整しても、この調整は下地部からの反射光PRoutとトナーからの反射光TNRoutの両方を同時に調整するものであるため、下地部からの反射光PRoutにのみ影響する誤差要因(2)である下地部の反射率変化の影響を補正することはできない。

【0024】以上の検討は、受光素子が1つの場合であって、この1つの受光素子で下地部やトナーからの鏡面反射光を検出する場合を前提に説明したが、前記特開平3-209281号公報や特開平4-360177号公報、並びに特許第2729976号公報に開示されているように、2種類の光を受光可能な受光素子を備えた濃度センサーを用い、基準パッチからの反射光を鏡面反射

光(P波)と拡散反射光(S波)に分離して検出し、両者の差分を出力するように構成された光センサーを使用した場合には、センサー出力RADCは次式のようになる。

$$RADC = (V_{patch\_P} - V_{patch\_S}) / (V_{clean\_P} - V_{clean\_S})$$

【0025】ここで、上述した特開昭55-127573号公報や特開昭63-121067号公報に開示されているように、下地部出力Vcleanが一定になるように、入射光LEDinまたはセンサーの出力ゲインを調整する方法を、鏡面反射光(P波)と拡散反射光(S波)で個々に実施しても、鏡面センサーの場合と同様に補正の効果は得られない。特に、トナーのない下地部の出力Vcleanのうち、拡散反射光(S波)の成分Vclean\_Sは、ほとんどゼロであるため、これが一定となるように、入射光LEDinまたはセンサーの出力ゲインを調整しても、補正の効果はほとんど得られない。

【0026】そこで、この発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、基準パッチ等の被検出物が存在する像担持体等の基材からの反射光が変動した場合でも、当該像担持体等の基材からの反射光の変動を補正して、基準パッチ等の被検出物を精度良く検出することが可能であり、画像濃度の制御を精度良く行うことが可能な光学的検出装置及び方法、並びに画像濃度制御装置を提供することにある。

【0027】

【課題を解決するための手段】すなわち、請求項1に記載の発明は、基材上に存在する被検出物を光学的に検出する光学的検出装置において、前記基材上に存在する被検出物に光を照射する1つの発光素子と、前記基材及び被検出物から反射する異なった種類の反射光をそれぞれ受光する2つの受光素子と、前記2つの受光素子の出力の差分に基づいて、基材上に存在する被検出物を検出する検出手段と、前記2つの受光素子の出力を所望のゲインで増幅する可変増幅手段と、前記2つの受光素子のうち、一方の受光素子の基材からの反射光出力に応じて、両方の受光素子の出力を増幅する際のゲインを決定するゲイン調整手段とを備えるように構成されている。

【0028】また、請求項2に記載の発明は、基材上に存在する被検出物を光学的に検出する光学的検出方法において、前記基材上に存在する被検出物に1つの発光素子によって光を照射するとともに、前記基材及び被検出物から反射する異なった種類の反射光を2つの受光素子によってそれぞれ受光し、前記2つの受光素子の出力の差分に基づいて、基材上に存在する被検出物を検出する検出方法であって、前記2つの受光素子の出力を増幅する際のゲインを、前記2つの受光素子のうち、一方の受光素子の基材からの反射光出力に応じて決定するように

構成したものである。

【0029】さらに、請求項3に記載の発明は、像担持体上に形成された濃度測定用の基準トナー像の濃度を光学的に検出し、画像形成条件を制御する画像濃度制御装置において、前記像担持体上に形成された濃度測定用の基準トナー像に光を照射する1つの発光素子と、前記像担持体及び基準トナー像から反射する異なった種類の反射光をそれぞれ受光する2つの受光素子と、前記2つの受光素子の出力の差分に基づいて、像担持体上に形成された基準トナー像の濃度を検出する濃度検出手段と、前記2つの受光素子の出力を所望のゲインで増幅する可変増幅手段と、前記2つの受光素子のうち、一方の受光素子の像担持体からの反射光出力に応じて、両方の受光素子の出力を増幅する際のゲインを決定するゲイン調整手段とを備えるように構成したものである。

【0030】なお、上記像担持体としては、例えば、感光体ドラムが用いられるが、これに限定されるものではなく、像担持体としては、感光体ドラム上から基準トナー像が転写されるドラム状やベルト状の中間転写体や、転写用紙等の転写材を保持するドラム状やベルト状の転写材保持体等を用いてもよい。

【0031】また更に、請求項4に記載の発明は、前記2つの受光素子のうち、一方の受光素子が像担持体及び基準トナー像からの主に鏡面反射光を受光し、他方の受光素子が像担持体及び基準トナー像からの主に拡散反射光を受光し、前者の受光素子の像担持体からの反射光出力に応じて、両方の受光素子の出力を増幅する際のゲインを決定することを特徴とする請求項第3項記載の画像濃度制御装置である。

【0032】又、請求項5に記載の発明は、前記2つの受光素子のうち、一方の受光素子が像担持体及び基準トナー像からの主に入射光と同じ偏光成分の光を受光し、他方の受光素子が像担持体及び基準トナー像からの主に入射光と異なる偏光成分の光を受光し、前者の受光素子の像担持体からの反射光出力に応じて、両方の受光素子の出力を増幅する際のゲインを決定することを特徴とする請求項第3項記載の画像濃度制御装置である。

#### 【0033】

【作用】この発明に係る光学的検出装置や画像濃度制御装置においては、ゲイン調整手段によって、2つの受光素子のうち、例えば、鏡面反射光(P波)を受光する受光素子の出力  $V_{clean\_P}$  が所定値となるように、可変増幅手段のゲインを調整し、そのゲインを調整した結果を、下地部である感光体ドラムからの拡散反射光出力  $V_{clean\_S}$  と、基準パッチからの鏡面反射光出力  $V_{patch\_P}$  及び拡散反射光出力  $V_{patch\_S}$  に共通にかけることで、前述の誤差要因(2)である下地部の反射率の基材間における固体差または傷等による経時的変化に起因する、RAD Cの変化を次のように減少させることができる。

【0034】いま、下地部である  $C_{in}$  が0%の感光体ドラムからの鏡面反射光のセンサー出力 ( $V_{clean\_P}$ ) が、感光体ドラム間の固体差や傷等による経時的な変化によって、図12のDに示すように、約1.6程度まで低下した場合には、感光体ドラムからの鏡面反射光のセンサー出力 ( $V_{clean\_P}$ ) が、所定の値

(図示例では、2.0) となるように、ゲイン調整手段によって、鏡面反射光を受光する受光素子の出力を増幅する可変増幅手段のゲインを調整する。

【0035】すると、下地部である  $C_{in}$  が0%の感光体ドラムからの鏡面反射光のセンサー出力 ( $V_{clean\_P}$ ) は、所定の値(図示例では、2.0) に等しくなるが、高い画像濃度  $C_{in}\%$  の基準パッチほど、 $V_{patch}$  の中で下地部からの反射成分が少ないため、実際には、高い画像濃度  $C_{in}\%$  の基準パッチは、下地部の変化による  $V_{patch}$  の低下が小さいにもかかわらず、下地部と同じゲインで増幅すると、ゲイン増幅が過剰になり、調整後の出力が図12のEに示すように初期値よりも大きくなってしまう。

【0036】また、前述した誤差要因(2)である下地部の反射率の感光体ドラム間における固体差や傷等による経時的変化に起因して、拡散反射光を受光する受光素子の出力にも、同様の誤差が生じるが、この拡散反射光による受光素子の出力  $V_{clean\_S}$  は、図12のBに示すようにもともと0に近い値のため、下地部 ( $C_{in}0\%$ ) の反射率低下による変化は、 $C_{in}$  の全域に渡ってほとんどないので、下地部の拡散反射光による出力が一定になるようにゲインを調整しても、ゲインの変化はない。

【0037】ここで、下地部の鏡面反射光による出力  $V_{clean\_P}$  を所定の値に保つようなゲイン調整を、拡散反射光の出力  $V_{patch\_S}$  (図12中のB) に対しても同様に適用すると、図12のFに示すように、ゲインが過剰になり、拡散反射光の出力が高い  $C_{in}\%$  の基準パッチ程、拡散反射光の出力  $V_{patch\_S}$  自身は初期値よりも大きくなってしまう。

【0038】しかし、この拡散反射光の出力  $V_{patch\_S}$  の変化は、濃度検出手段によって、2つの受光素子の出力の差分である  $RADC = (V_{patch\_P} - V_{patch\_S}) / (V_{clean\_P} - V_{clean\_S})$  を求める際に、前述の  $V_{patch\_P}$  の変化を打ち消すように働き、RAD Cの分子である両者の差分  $V_{patch} (= V_{patch\_P} - V_{patch\_S})$  全体の変化は、図12のGに示すように小さくなり、RAD Cの誤差も少なくなる。

【0039】その結果、基準パッチ等の被検出物が存在する感光体ドラムからの反射光が変動した場合でも、当該感光体ドラムからの反射光の変動を補正して、基準パッチ等の被検出物を精度良く検出することが可能となる。



## 【0040】

【発明の実施の形態】以下にこの発明を図示の実施の形態に基づいて説明する。

## 【0041】実施の形態1

図2はこの発明の一実施の形態に係る画像濃度制御装置を適用した多重転写方式のデジタルカラー複写装置を示すものである。

【0042】図2において、1はデジタルカラー複写装置の本体を示すものであり、このデジタルカラー複写装置本体1内の上端部には、原稿2の画像を読み取るスキャナ部3が配置されている。このスキャナ部3は、プラテンガラス4上に載置された原稿2をプラテンカバー5によって押圧した状態で、このプラテンガラス4上に載置された原稿2の画像を光源6によって照明するとともに、原稿2の反射光像を第1、第2の走査ミラー7、8及び結像レンズ9を介してCCDセンサー10に走査露光して、このCCDセンサー10によって原稿2の色材反射光像を所定のドット密度（例えば、16ドット/mm）で読み取るようになっている。

【0043】上記スキャナ部3によって読み取られた原稿2の色材反射光像は、例えば、赤（R）、緑

（G）、青（B）（各8bit）の3色の原稿反射率データとして画像処理装置12（Image Processing System）に送られ、この画像処理装置12では、原稿2の反射率データに対して、シェーディング補正、位置ズレ補正、明度/色空間変換、ガンマ補正、枠消し、色/移動編集等の所定の画像処理が施される。

【0044】そして、上記の如く画像処理装置12で所定の画像処理が施された画像データは、黒（K）、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）（各8bit）の3色の原稿色材階調データに変換されてROS15（Raster Output Scanner）に送られ、このROS15では、原稿色材階調データに応じてレーザー光による画像露光が行われる。

【0045】上記ROS15は、図2に示すように、半導体レーザー16を原稿色材階調データに応じて変調して、この半導体レーザー16からレーザー光LBを階調データに応じて出射する。この半導体レーザー16から出射されたレーザー光LBは、回転多面鏡17によって偏向走査され、反射ミラー18を介して感光体ドラム20上に走査露光される。

【0046】上記ROS15によってレーザー光LBが走査露光される感光体ドラム20は、図示しない駆動手段によって矢印方向に沿って所定の速度で回転駆動されるようになっている。この感光体ドラム20の表面は、予め帯電用のスコロトロン21によって所定の電位に帯電された後、原稿色材階調データに応じてレーザー光LBが走査露光されることによって静電潜像が形成される。上記感光体ドラム20上に形成された静電潜像は、

黒（K）、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の4色の現像器22K、22Y、22M、22Cを備えたロータリー方式の現像装置22によって順次現像され、所定の色のトナー像となる。

【0047】上記感光体ドラム20上に形成されたトナー像は、当該感光体ドラム20に隣接して配置された転写ドラム23上に保持された転写用紙等からなる転写材24上に、転写コロトロン25の帯電によって順次転写される。上記転写材24は、図2に示すように、複写装置本体1内の下部に収納された複数の給紙カセット28、29、30の何れかから給紙ロール31によって給紙されるか、又は複写装置本体1外の側面に配置された手差しトレイ38からも給紙可能となっており、給紙された転写材24は、搬送ローラ32及びレジストローラ33によって転写ドラム23の表面に所定のタイミングでそれぞれ搬送される。そして、上記転写材24は、静電吸着用の帯電器も兼ねる転写コロトロン25の帯電によって転写ドラム23の表面に静電的に吸着された状態で、当該転写ドラム23の表面に保持される。なお、上記手差しトレイ38からは、ハガキ等の定形外の転写用紙以外にオーバーヘッドプロジェクター用の透明なOHPシート等も給紙可能であり、OHPシート等にも画像を形成することができるようになっている。また、上記手差しトレイ38からは、片面に画像が形成された転写材24を裏返しにして給紙することにより、両面コピーが可能となっている。

【0048】また、上記感光体ドラム20上から所定の色数のトナー像が転写された転写材24は、剥離用のコロトロン34の除電によって転写ドラム23の表面から剥離された後、定着装置35へ搬送され、この定着装置35によって熱及び圧力によってトナー像が転写材24上に定着され、排紙トレイ36上に排出されてカラー画像の形成工程が終了する。

【0049】なお、図2中、37は転写ドラム23の除電を行うための除電コロトロン対を示している。

【0050】図3は上記多重転写方式のデジタルカラー複写装置の画像形成部を示す構成図である。

【0051】図3において、20は上記感光体ドラムであり、この感光体ドラム20の表面に接触又は微小な間隙を介して対向するように転写材担持体としての転写ドラム23が配設されている。上記転写ドラム23は、図示しない駆動機構によって感光体ドラム20の周速と同一の速度で回転駆動されるようになっている。この転写ドラム23は、図4に示すように、軸方向の両端部に配置される一対の円環状部材としてのリング部材40、40と、これらのリング部材40、40を互いに連結する連結部材としてのタイバープレート41とを有するドラム状の枠体を備え、上記タイバープレート41にポリエチレンテレフタレートやポリフッ化ビニリデン等の誘電体フィルムからなる転写フィルム42の円周方向の先端

縁部 42a を固定するとともに、両側端部をリング部材 40、40 の外周面に沿わせて枠体に巻き付け、転写フィルム 42 の円周方向の後端縁部 42b を、タイバプレート 41 に固定して中空円筒状に形成されている。

【0052】上記転写ドラム 23 には、上述したように、複数の給紙カセット 28、29、30 の何れかから転写材 24 が供給され、この転写材 24 は、転写ドラム 23 の裏面側から吸着用の帯電器を兼ねる転写コロトロン 25 によって帯電を受け、転写ドラム 23 の転写フィルム 42 上に静電的に吸着される。この転写ドラム 23 上に吸着された転写材 24 には、感光体ドラム 20 上に順次形成される黒 (K)、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) のトナー像が、転写コロトロン 25 の帯電によって転写される。

【0053】そして、上記感光体ドラム 20 から所定の色数のトナー像が転写された転写材 24 は、剥離コロトロン 34 によって除電されるとともに、剥離装置 44 によって転写ドラム 23 の表面から剥離された後、搬送ガイド 45 を介して定着装置 35 に搬送されて、この定着装置 35 の定着ローラ 35a 及び圧力ローラ 35b によってトナー像が熱及び圧力により転写材 24 上に定着され、フューザ出口ロール 46a 及び出口ロール 46b によって装置外部の排紙トレイ 36 上に排出される。

【0054】なお、図 3 中、47 は感光体ドラム 20 の表面電位を測定する電位センサー、48 は感光体ドラム 20 の表面に残留したトナーや紙粉等を除去するクリーナー、49 は転写ドラム 23 の表面に付着したトナーや紙粉等を除去するクリーナーを、それぞれ示すものである。

【0055】図 5 は上記の如く構成されるカラー複写装置の制御回路を示すブロック図である。

【0056】図 5 において、3 は前記スキャナー部を示すものであり、このスキャナー部 3 は、原稿 2 の画像を読み取る CCD センサー 10 と、この CCD センサー 10 からの出力を増幅する増幅器 50 と、この増幅器 50 で増幅された CCD センサー 10 の出力をデジタル信号に変換する A/D 変換器 51 と、この A/D 変換器 51 でデジタル信号に変換された CCD センサー 10 の出力に対して、所定の濃度変換処理を施す濃度変換部 52 とから構成されている。

【0057】また、12 は前記画像処理部を示すものであり、この画像処理部 12 は、スキャナー部 3 から出力される濃度変換処理された画像データに対して、所定の色変換処理を施す色変換部 53 と、この色変換部 53 で所定の色変換処理された画像データに対して第 1 ガンマ補正を施す第 1 ガンマ補正部 54 と、この第 1 ガンマ補正部 54 によって第 1 ガンマ補正が施された画像データを、アナログデータに変換する D/A 変換器 55 と、画像濃度を調整する際に画像濃度制御用の基準トナー像

(以下、「基準パッチ」という。) 信号を発生するパツ

チ信号発生手段 56 と、前記 D/A 変換器 55 でアナログデータに変換された画像データとパッチ信号発生手段 56 の出力とを選択する第 2 セレクタ 57 と、この第 2 セレクタ 57 によって選択されたアナログデータに変換された画像データあるいはパッチ信号と三角波発生器 58 で発生された三角波とを比較するコンパレータ 59 とを備えている。

【0058】さらに、ROS 光学部 60 は、画像処理部 12 のコンパレータ 59 から出力されるアナログ画像データ等と三角波との比較出力に基づいて、図 6 に示すように、ROS 15 の半導体レーザー 16 を ON/OFF 駆動するレーザードライバ 61 と、このレーザードライバ 61 に対して半導体レーザー 16 のレーザ光量を制御する信号を出力するレーザ光量制御部 62 とを備えている。

【0059】また更に、画像形成部 63 は、電位計 47 や後述する光センサー、湿度計等の検出信号に基づいて、感光体ドラム 20 上に形成される画像の濃度を調整する制御手段としてのコントローラ 64 と、このコントローラ 64 からの信号に基づいて、帯電用スコロトロン 21 の帯電電位を制御する帯電器制御部 65 と、このコントローラ 64 からの信号に基づいて、各色の現像器 22K、22Y、22M、22C の現像バイアスを制御する現像バイアス制御部 66 と、このコントローラ 64 からの信号に基づいて、各色の現像器にトナーを供給するトナー供給装置 67 とを備えている。

【0060】ところで、この実施の形態では、前記像担持体上に形成された濃度測定用の基準トナー像に光を照射する 1 つの発光素子と、前記像担持体及び基準トナー像から反射する異なった種類の反射光をそれぞれ受光する 2 つの受光素子と、前記 2 つの受光素子の出力の差分に基づいて、像担持体上に形成された基準トナー像の濃度を検出する濃度検出手段と、前記 2 つの受光素子の出力を所望のゲインで増幅する可変増幅手段と、前記 2 つの受光素子のうち、一方の受光素子の像担持体からの反射光出力に応じて、両方の受光素子の出力を増幅する際のゲインを決定するゲイン調整手段とを備えるように構成されている。

【0061】すなわち、この実施の形態では、図 3 に示すように、感光体ドラム 20 の現像位置と転写位置との間に、当該感光体ドラム 20 上に形成された基準パッチの濃度を測定する光センサー 70 が配設されている。この光センサー 70 は、図 7 に示すように、感光体ドラム 20 上に形成された基準パッチ 71 に光を照射する発光ダイオード (LED) 等からなる 1 つの発光素子 72 と、感光体ドラム 20 及び基準パッチ 71 から反射する異なった種類の反射光をそれぞれ受光するフォトランジスタ等からなる 2 つの受光素子 73、74 から構成されている。第 1 の受光素子 73 は、発光素子 72 から照射される光が、感光体ドラム 20 及び基準パッチ 71 で

鏡面反射された光が入射する位置に配置されている。また、第2の受光素子74は、発光素子72から照射される光が、感光体ドラム20及び基準パッチ71で拡散反射された光が入射する位置に配置されている。これらの発光素子及び受光素子は、例えば、合成樹脂製のハウジング75内に所定の位置に位置決めされた状態で取り付けられ、光センサー70を構成している。

【0062】上記第1及び第2の受光素子73、74の出力は、図1に示すように、それぞれ増幅率（ゲイン）が可変である可変増幅器76、77に入力されており、これらの可変増幅器76、77によって所定のゲインで増幅されるようになっている。上記可変増幅器76、77でそれぞれ増幅された第1及び第2の受光素子73、74の出力は、A/D変換器78、79によってデジタル信号に変換された後、前述したコントローラ64を構成するCPUに入力される。また、このコントローラ64は、上記2つの受光素子73、74のうち、一方の受光素子73の感光体ドラム20からの反射光出力に応じて、両方の受光素子73、74の出力を増幅する際のゲインを決定するゲイン調整手段を兼ねており、当該コントローラ64は、決定されたゲインに応じて、ゲイン調整器80を介して2つの受光素子に接続された可変増幅器76、77のゲインを調整するように構成されている。また、上記コントローラ64は、第1及び第2の受光素子73、74の出力の差分に基づいて、感光体ドラム20上に形成された基準パッチの濃度を検出する濃度検出手段をも兼ねている。

【0063】以上の構成において、この実施の形態に係る画像濃度制御装置が適用されたデジタルカラー複写装置では、次のようにして、基準パッチが形成される像担持体からの反射光が変動した場合でも、当該像担持体からの反射光の変動を補正して、基準パッチの濃度を精度良く検出することが可能となっている。

【0064】すなわち、この実施の形態に係る画像濃度制御装置が適用されたデジタルカラー複写装置では、図8に示すように、装置の電源がONされた直後や、装置の電源がONされてから所定時間（例えば、30分）が経過する度に、コントローラ64が作像条件設定モードを実行する。コントローラ64は、まず、自動濃度制御（ADC）を行う基準パッチ71が形成される位置において、下地部である感光体ドラム20からの鏡面及び拡散の反射光を光センサー70によって測定する（ステップ101）。このときの光センサー70の出力のうち、下地部である感光体ドラム20からの鏡面反射光（P波）を測定する第1の受光素子73からの出力が、Vclean\_Pであり、下地部である感光体ドラム20からの拡散反射光を測定する第2の受光素子74からの出力が、Vclean\_Sである。

【0065】次に、コントローラ64は、下地部である感光体ドラム20からの鏡面反射光を測定する第1の受

光素子73からの出力Vclean\_Pが、下限値Vclean\_P\_min以上であって、しかも上限値Vclean\_P\_max以下であるか否かを判別し（ステップ102）、感光体ドラム20からの鏡面反射光を測定する第1の受光素子73からの出力Vclean\_Pが、下限値Vclean\_P\_min以上であって、しかも上限値Vclean\_P\_max以下である場合には、図1に示すように、そのときの第1の受光素子73に接続された可変増幅器76のゲイン値AGCS\_Pを、拡散／鏡面両者共通のゲインとする（ステップ103）。そのため、上記コントローラ64は、下地部である感光体ドラム20からの鏡面反射光を測定する第1の受光素子73からの出力Vclean\_Pが、下限値Vclean\_P\_min以上であって、しかも上限値Vclean\_P\_max以下であると判断した場合には、そのときの第1の受光素子73に接続された可変増幅器76のゲイン値AGCS\_Pを、拡散／鏡面両者共通のゲインとするため、図1に示すように、ゲイン調整器80を介して第1及び第2の受光素子73、74に接続された可変増幅器76、77に、それぞれゲイン値AGCS\_Pを出力する。

【0066】また、上記コントローラ64は、下地部である感光体ドラム20からの鏡面反射光を測定する第1の受光素子73からの出力Vclean\_Pが、下限値Vclean\_P\_min未満である場合には、ADCのゲイン値AGCS\_Pを、所定値AGC\_STEP\_Pだけ増加させ（ステップ104）、このときのAGCS\_P+AGC\_STEP\_Pを、拡散／鏡面両者共通のゲインとする（ステップ103）。

【0067】一方、上記コントローラ64は、下地部である感光体ドラム20からの鏡面反射光を測定する第1の受光素子73からの出力Vclean\_Pが、上限値Vclean\_P\_maxを越えている場合には、ADCのゲイン値AGCS\_Pを、所定値AGC\_STEP\_Pだけ減少させ（ステップ105）、このときのAGCS\_P-AGC\_STEP\_Pを、拡散／鏡面両者共通のゲインとする（ステップ103）。

【0068】その後、コントローラ64は、上記の如くして決定されたゲイン値を、拡散／鏡面の両受光素子73、74に接続された可変増幅器76、77の共通のゲイン値として、再度、下地部である感光体ドラム20からの鏡面及び拡散の反射光を光センサー70によって測定する（ステップ106）。そして、このときの第1の受光素子73からの出力Vclean\_Pが、正常下限値Vclean\_P\_Llimit以上であって、しかも正常上限値Vclean\_P\_Hlimit以下であり、且つ、第2の受光素子74からの出力Vclean\_Sが、正常下限値Vclean\_S\_Llimit以上であって、しかも正常上限値Vclean\_S\_Hlimit以下であるか否かを判別する（ステップ10

7)。その結果、コントローラ64は、第1の受光素子73からの出力Vclean\_P及び第2の受光素子74からの出力Vclean\_Sが、正常範囲内であると判別すると、ADC非現像部出力の判定結果であるVclean\_jdの値を1として(ステップ108)、当該下地部である感光体ドラム20からの鏡面及び拡散反射光の測定動作を終了する。

【0069】一方、コントローラ64は、第1の受光素子73からの出力Vclean\_P及び第2の受光素子74からの出力Vclean\_Sが、正常範囲内でないと判別すると、ADC非現像部出力の判定結果であるVclean\_jdの値を0として(ステップ109)、ADCFAILカウンターのカウント値ADC\_FAILに1を加算して、当該下地部である感光体ドラム20からの鏡面及び拡散反射光の測定動作を終了する。なお、コントローラ64は、第1の受光素子73からの出力Vclean\_P及び第2の受光素子74からの出力Vclean\_Sが、正常範囲内でないと判別すると、光センサー70等の故障と判断して、その旨のメッセージを図示しないコントロールパネルに表示し、サービスエンジニアによる補修等を要請する。

【0070】次に、コントローラ64は、上述した下地部である感光体ドラム20からの鏡面及び拡散反射光の測定動作を終了すると、次のような作像条件設定モードを継続する。つまり、コントローラ64は、図9に示すように、感光体ドラム20の表面を一様に帯電する帯電スコロトロン21のグリッド電極に、帯電器制御部65を介して、グリッド電圧VG1、VG2をそれぞれ印加し、そのときの感光体ドラム20の帯電電位である暗電位VH1、VH2を、電位計47によってそれぞれ測定する(ステップ201)。そして、コントローラ64は、感光体ドラム20の目標とする暗電位VHSを得るための帯電スコロトロン21のグリッド電圧VGSを、次式に基づいて計算する(ステップ202)。

$$VGS = (VG2 - VG1) \times (VHS - VH1) / (VH2 - VH1) + VG1$$

【0071】その後、コントローラ64は、上記の如く決定されたグリッド電圧VGSが印加された帯電スコロトロン21によって帯電された感光体ドラム20の表面に、レーザー光量制御部62を介してROS光学部60でレーザー光量LD1、LD2で作成した基準パッチ71の露光部電位VL1、VL2を、電位計47によってそれぞれ測定する(ステップ203)。次に、コントローラ64は、感光体ドラム20の目標とする露光部電位VLSを得るレーザー光量LDSを、次式に基づいて計算する(ステップ204)。

$$LDS = LD2 - (LD2 - LD1) \times (VLS - VL1) / (VL2 - VL1)$$

【0072】さらに、コントローラ64は、感光体ドラム20の暗電位であるVHSと現像バイアスVBとの電

位差であるクリーニング電位差VCから現像装置22の現像バイアス電位VBを、次式で計算する(ステップ205)。VB=VHS+VC

【0073】そして、コントローラ64は、上記の如く求められたVGS、LDS、VBの各値で、感光体ドラム20上の所定位置に基準パッチ71の現像像を作成し(ステップ206~207)、この基準パッチ71の現像像の濃度を光センサー70で測定し、当該基準パッチ71の現像像の濃度が所定の値となるように、トナー供給装置67によってトナーの補給量を制御する(ステップ208)。

【0074】この基準パッチの作成及び濃度測定動作は、図10に示すように、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、黒(K)の各色ごとに実施される。すなわち、コントローラ64は、帯電スコロトロン21の各色のグリッド電圧値VG(Y)、VG(M)、VG(C)、VG(K)、及び各色の現像バイアス値BIAS(Y)、BIAS(M)、BIAS(C)、BIAS(K)と、コピー中のレーザー光量LDにより、Kのとき所定濃度Cin=ADC\_CIN\_Kで、Y、M、CのときCin=ADC\_CIN\_Color(例えば、KはCin=60%、ColorはCin=80%)のADC基準パッチ71を作成する(ステップ301)。次に、コントローラ64は、上記の如く感光体ドラム20上の所定位置に作成された基準パッチ71の濃度ADC\_Vpatch\_P及びADC\_Vpatch\_Sを、光センサー70によって測定する(ステップ202)。その際、上記光センサー70の第1及び第2の受光素子73、74に接続された可変増幅器76、77には、図1に示すように、前述したようにして決定された共通のゲイン値が適用される。

【0075】次に、コントローラ64は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、黒(K)の各色のADC基準パッチ71の拡散及び鏡面の測定値ADC\_Vpatch\_S(Y)(M)(C)(K)、及びADC\_Vpatch\_P(Y)(M)(C)(K)に基づいて、基準パッチ71における鏡面反射光と拡散反射光との差分ΔVpatch=ADC\_Vpatch\_P-ADC\_Vpatch\_Sと、下地部である感光体ドラムにおける拡散反射光と鏡面反射光との差分ΔVclean=ADC\_Vclean\_P-ADC\_Vclean\_Sを演算する(ステップ203)。

【0076】次に、コントローラ64は、基準パッチ71における鏡面反射光と拡散反射光との差分ΔVpatchと、下地部である感光体ドラム20における鏡面反射光と拡散反射光との差分ΔVcleanに基づいて、両者の比ΔVpatch/ΔVcleanであるRadc\_patchを、次の式に基づいて演算する(ステップ304)。

$$Radc\_patch = | 2 * (\Delta Vpatch * 10$$

23) +  $\Delta V_{clean} | / | 2 * \Delta V_{clean} |$   
 ただし、 $R_{adc\_patch}$ が1023を越える場合には、 $R_{adc\_patch}$ の値を1023とする。ここで、両者の比 $\Delta V_{patch} / \Delta V_{clean}$ である $R_{adc\_patch}$ を、上式に基づいて演算しているのは、四捨五入を施すためである。

【0077】さらに、コントローラ64は、各色のトナーの補給量 $DISP\_adc$ を、次の式に基づいて演算する(ステップ305)。

$$DISP\_adc = (R_{adc\_patch} - R_{adc\_SET\_adj}) * K_{adc\_posi} / nega * V_{clean\_jd}$$

ここで、 $R_{adc\_SET\_adj}$ は、各色の修正ADCパッチ目標濃度、 $K_{adc\_posi} / nega$ は、ADC補給量算出係数であり、 $(R_{adc\_patch} - R_{adc\_SET\_adj})$ の正負によって $posi$ と $neg$ の値がある。また、 $V_{clean\_jd}$ は、非現像部出力の判定結果であり、 $ADC\_V_{clean}$ が正常範囲にない場合は0になり、見掛け上ADC機能をOFFにするものである。

【0078】次に、コントローラ64は、上記の如く求めた各色のトナーの補給量 $DISP\_adc$ が、ADC補給量下限値 $MIN\_adc$ (Y)(M)(C)(K)以上であって、しかもADC補給量上限値 $MAX\_adc$ (Y)(M)(C)(K)以下であるかを判別し(ステップ306)、各色のトナーの補給量 $DISP\_adc$ が、ADC補給量下限値 $MIN\_adc$ (Y)(M)(C)(K)以上であって、しかもADC補給量上限値 $MAX\_adc$ (Y)(M)(C)(K)以下である場合には、各色のトナー補給量 $DISP\_adc$ のデータを、現像装置のトナーディスペンスアルゴリズムへ転送し(ステップ307)、当該制御動作を終了する。

【0079】また、コントローラ64は、各色のトナーの補給量 $DISP\_adc$ が、ADC補給量下限値 $MIN\_adc$ (Y)(M)(C)(K)未満である場合は、ADC補給量下限値 $MIN\_adc$ (Y)(M)(C)(K)を、各色のトナーの補給量 $DISP\_adc$ とし(ステップ308)、各色のトナーの補給量 $DISP\_adc$ が、ADC補給量上限値 $MAX\_adc$ (Y)(M)(C)(K)を越えている場合は、ADC補給量上限値 $MAX\_adc$ (Y)(M)(C)(K)を、各色のトナーの補給量 $DISP\_adc$ として(ステップ309)、各色のトナー補給量 $DISP\_adc$ のデータを、現像装置のトナーディスペンスアルゴリズムへ転送し(ステップ307)、当該制御動作を終了する。

【0080】次に、カラー複写装置は、上記のような制御動作を終えた後、コントローラ64が、ユーザーによってコピーボタンが押され、コピージョブがスタートし

たか否かを判別し(ステップ401)、コントローラ64は、コピージョブがスタートしたと判別した場合には、累積コピー枚数をカウントするコピー枚数CNTをカウントアップする(ステップ402)。そして、コントローラ64は、コピー枚数CNTが所定値Nに達したか否かを判別し(ステップ403)、コピー枚数CNTが所定値Nに達していない場合には、全てのジョブが終了したか否かを判別して、ステップ404に戻る。

【0081】一方、コントローラ64は、コピー枚数CNTが所定値Nに達したと判別した場合には、例えば、Kは $C_{in}$ が20%と60%、Y、M、Cは $C_{in}$ が20%と80%であって、60%と80%のパッチは前述のトナーディスペンス制御に使用し、20%のパッチは記述していない他のハイライト制御に使用する、というように複数の濃度の基準パッチを作成し、画像濃度を補正する動作を実施する(ステップ405)。その後、コピー枚数CNTを0にリセットし(ステップ406)、通常フローに戻る(ステップ404)。

【0082】上記基準パッチの作成及び画像濃度の補正動作は、前述した図10に示すフローチャートに従って行われる。

【0083】このように、上記実施の形態に係る画像濃度制御装置が適用されたデジタルカラー複写装置では、ゲイン調整手段を兼ねるコントローラ64によって、図12に示すように、2つの受光素子73、74のうち、鏡面反射光(p波)を受光する第1の受光素子73の出力 $V_{clean\_P}$ が、所定値(例えば、2.0)となるように、ゲイン調整器80を介して可変増幅器76のゲインを調整し、そのゲインを調整した結果を、ゲイン調整器80を介して他方の可変増幅器77にも適用して、感光体ドラム20からの拡散反射出力 $V_{clean\_S}$ と、基準パッチ71からの鏡面反射出力 $V_{patch\_P}$ 及び拡散反射出力 $V_{patch\_S}$ に共通にかけ

ることで、前述の誤差要因(2)である下地部の反射率の感光体ドラム20間における固体差または傷等による経時的変化に起因する、RADCの変化を次のように減少させることができる。

【0084】いま、下地部である $C_{in}$ が0%の感光体ドラム20からの鏡面反射光の $V_{clean\_P}$ が、感光体ドラム20間の固体差や傷等による経時的な変化によって、図12のDに示すように、約1.6程度まで低下した場合には、感光体ドラム20からの鏡面反射光の $V_{clean\_P}$ が、所定の値(図示例では、2.0)となるように、コントローラ64によって、鏡面反射光を受光する第1の受光素子73の出力を増幅する可変増幅器76のゲインを調整する。

【0085】すると、下地部である $C_{in}$ が0%の感光体ドラム20からの鏡面反射光の $V_{clean\_P}$ は、所定の値(図示例では、2.0)に等しくなるが、高い画像濃度 $C_{in}$ %の基準パッチほど、 $RADC = (V_p$

$atch\_P - Vpatch\_S) / (Vclean\_P - Vclean\_S)$  の分子  $Vpatch$  の中で、下地部からの反射成分が少ないため、実際には、高い画像濃度  $Cin\%$  の基準パッチ 71 は、下地部の変化による  $Vpatch$  の低下が小さいにもかかわらず、下地部と同じゲインで増幅すると、ゲイン増幅が過剰になり、調整後の出力が図 12 の E に示すように初期値よりも大きくなってしまふ。

【0086】また、前述した誤差要因 (2) である下地部の反射率の感光体ドラム間における固体差や傷等による経時的変化に起因して、拡散反射光を受光する受光素子の出力にも、図 12 の B に示すように同様の誤差が発生するが、この拡散反射光による受光素子 77 の出力  $Vclean\_S$  は、もともと 0 に近いいため、下地部 ( $Cin0\%$ ) の反射率低下による変化は、 $Cin$  の全域に渡ってほとんどないので、下地部の拡散反射による出力が一定になるようにゲインを調整しても、ゲインの変化はない。

【0087】ここで、下地部の鏡面反射光による出力  $Vclean\_P$  を所定の値に保つようなゲイン調整を、  
20 拡散反射光の出力  $Vclean\_S$  (図 12 中の B) に対しても同様に適応すると、図 12 の F に示すように、ゲインが過剰になり、拡散反射光の出力が高い高  $Cin\%$  の基準パッチ程、拡散反射光の出力  $Vpatch\_S$  自身は初期値よりも大きくなってしまふ。

【0088】しかし、この拡散反射光の出力  $Vpatch\_S$  の変化は、 $RADC = (Vpatch\_P - Vpatch\_S) / (Vclean\_P - Vclean\_S)$  を求める際に、前述の  $Vpatch\_P$  の変化を打ち消すように働き、 $RADC$  の分子である両者の差分  $Vpatch (= Vpatch\_P - Vpatch\_S)$  全体の変化は、図 12 の G に示すように小さくなり、 $RADC$  の誤差も少なくなる。

【0089】その結果、基準パッチ 71 が形成された感光体ドラム 20 からの反射光が変動した場合でも、当該感光体ドラム 20 からの反射光の変動を補正して、基準パッチ 71 を精度良く検出することが可能となる。したがって、上記基準パッチ 71 の濃度の測定結果に応じて、コントローラ 64 によって画像形成条件を制御することにより、感光体ドラム 20 上に形成されるシアン、マゼンタ、イエロー、黒の各色のトナー像の濃度に精度良く制御することができ、高画質のカラー画像を形成することが可能となる。

【0090】なお、上記の実施の形態では、第 1 の受光素子 73 の出力に基づいて、第 1 の受光素子 73 及び第 2 の受光素子 74 の出力の双方を増幅する際のゲインとして、同じ値を適用する場合について説明したが、ゲイン調整器を可変増幅器毎に設けて、第 1 の受光素子 73 と第 2 の受光素子 74 の出力を増幅する際のゲインを互いに異ならせるように構成しても良い。

【0091】即ち、この発明は、2つの受光素子のうち、一方の受光素子の像担持体からの反射光出力に応じて、両方の受光素子の出力を増幅する際のゲインを決定することを特徴とするものであり、この一方の受光素子の像担持体からの反射光出力に応じて決定されたゲインが、2つの受光素子とも等しい値である必要はない。

【0092】このように、第 1 の受光素子 73 と第 2 の受光素子 74 の出力を増幅する際のゲインを互いに異ならせるように構成した場合には、例えば、図 12 に示すように、中間濃度等における基準パッチの測定精度を向上させることも可能となる。

#### 【0093】実施の形態 2

図 13 はこの発明の実施の形態 2 を示すものであり、前記実施の形態 1 と同一の部分には同一の符号を付して説明すると、この実施の形態 2 では、2つの受光素子の出力の差分に基づいて、像担持体上に形成された基準トナー像の濃度を検出する際に、2つの受光素子の出力をそれぞれ可変増幅器によって増幅した後に、濃度検出手段としての CPU 等で 2つの受光素子の出力の差分を演算するのではなく、2つの受光素子の出力の差分を演算した後に、これらの 2つの受光素子のうち、一方の受光素子の基材からの反射光出力に応じて、両方の受光素子の出力を増幅する際のゲインを決定するように構成されている。

【0094】すなわち、この実施の形態 2 に係る画像濃度制御装置では、図 13 に示すように、第 1 及び第 2 の受光素子 73、74 の出力の差分を、差分演算器 90 によって求めた後に、これら第 1 及び第 2 の受光素子 73、74 の出力の差分を、可変増幅器 91 によって増幅し、この可変増幅器 91 によって増幅された第 1 及び第 2 の受光素子 73、74 の出力の差分を、A/D 変換器 92 によってデジタルデータに変換して、CPU からなるコントローラ 64 に入力するように構成されている。そして、上記コントローラ 64 は、第 1 及び第 2 の受光素子 73、74 の出力の差分データに基づいて、可変増幅器 91 のゲインを調整するが、当該可変増幅器 91 のゲインを調整する動作は、下地部である  $Cin=0\%$  の感光体ドラム 20 からの鏡面反射光を検出する第 1 の受光素子 73 の出力に基づいて行われるが、下地部である  $Cin=0\%$  の感光体ドラム 20 からの拡散反射光は、  
40 図 12 から分かるようにゼロであるため、第 1 及び第 2 の受光素子 73、74 の出力の差分に基づいて、両方の受光素子 73、74 の出力を増幅する際のゲインを決定しても、結果的には、2つの受光素子 73、74 のうち、鏡面反射光を検出する第 1 の受光素子 73 の出力に応じて、両方の受光素子 73、74 の出力を増幅する際のゲインを決定したのと同じことになる。

【0095】このように、第 1 及び第 2 の受光素子 73、74 の出力の差分を、差分演算器 90 によって求めた後に、これら第 1 及び第 2 の受光素子 73、74 の出

力の差分を、可変増幅器 91 によって増幅するように構成した場合には、可変増幅器 91 及び A/D 変換器 92 を共通化することができ、その分だけ回路の構成を簡略化することができる。

【0096】その他の構成及び作用は、前記実施の形態 1 と同一であるので、その説明を省略する。

【0097】実施の形態 3

図 14 はこの発明の実施の形態 3 を示すものであり、前記実施の形態 1 と同一の部分には同一の符号を付して説明すると、この実施の形態 3 では、基準トナー像の濃度を感光体ドラム上で測定するのではなく、当該感光体ドラム上に形成された基準トナー像を、中間転写体上に一次転写し、この中間転写体上で基準トナー像の濃度を測定するように構成されている。

【0098】この発明の実施の形態 3 に係る画像濃度制御装置が適用されたデジタルカラー複写装置は、図 14 に示すように、感光体ドラム 20 の下方に、当該感光体ドラム 20 上に形成されたトナー像を転写する無端ベルト状の中間転写体としての中間転写体ベルト 23 を備えている。そして、上記感光体ドラム 20 上に順次形成される所定の色のトナー像は、当該感光体ドラム 20 の下方に配置された中間転写体ベルト 23 上に、1 次転写ロール 24 の接触帯電によって順次多重に 1 次転写されるように構成されている。この中間転写体ベルト 23 上に転写された複数色のトナー像は、2 次転写位置において、2 次転写ロール 25 の接触帯電によって転写用紙等からなる転写材 26 上に一括して 2 次転写される。上記転写材 26 は、図 14 に示すように、複写装置本体 1 内の下部に収納された複数の給紙カセット 28、29、30 の何れかから給紙ロール 31 によって給紙されるか、又は複写装置本体 1 外の側面に配置された手差しトレイ 38 から給紙可能となっており、給紙された転写材 26 は、搬送ローラ 32 及びレジストローラ 33 によって、中間転写体ベルト 23 の 2 次転写位置に所定のタイミングでそれぞれ搬送される。そして、上記転写材 26 には、2 次転写ロール 25 の接触帯電によって中間転写体ベルト 23 上から所定の色数のトナー像が一括して転写される。なお、上記手差しトレイ 38 からは、ハガキ等の定形外の転写用紙以外にオーバーヘッドプロジェクター用の透明な OHP シート等も給紙可能であり、OHP シート等にも画像を形成することができるようになっている。これらの特殊な転写材 26 も、給紙カセットから供給するように構成しても勿論よい。また、上記手差しトレイ 38 からは、片面に画像が形成された転写材 26 を裏返して給紙することにより、両面コピーも可能となっている。

【0099】また、上記中間転写体ベルト 23 上から所定の色数のトナー像が転写された転写材 26 は、搬送ベルト 34 によって吸着された状態で定着装置 35 へと搬送され、この定着装置 35 によって熱及び圧力によって

トナー像が転写材 26 上に定着され、排出トレイ 36 上に排出されてカラー画像の形成工程が終了する。

【0100】なお、図 14 中、37 は中間転写体ベルト 23 の清掃を行うための中間転写体ベルト用クリーナーを、39 は 2 次転写ロール 25 の清掃を行うための 2 次転写ロール用クリーナーを、41 は感光体ドラム 20 の表面電位を検知する表面電位センサーを、それぞれ示している。

【0101】さらに、トナー像の転写工程が終了した感光体ドラム 20 の表面は、ブリクレーニングコロトロン 42 によって除電された後、ブラシやブレードを備えたクリーナー 43 によって残留トナーや紙粉等が除去され、次の画像形成工程に備えるようになっている。

【0102】図 15 は上記多重転写方式のデジタルカラー複写装置の画像形成部を示す構成図である。

【0103】図 15 において、20 は上記感光体ドラムであり、この感光体ドラム 20 は、図示しない駆動手段によって矢印の方向に所定の回転速度で駆動されるが、当該感光体ドラム 20 の回転変動を防止して画質を向上させるため、その回転軸には図示しないフライホイールが取り付けられている。また、上記感光体ドラム 20 の表面には、無端ベルト状の中間転写体としての中間転写体ベルト 23 が、1 次転写ロール 24 によって圧接されるように配置されている。

【0104】この中間転写体ベルト 23 は、図 15 に示すように、感光体ドラム 20 よりも上流側に配設されるドライブロール 45 と、感光体ドラム 20 と当該中間転写体ベルト 23 を介して対向する 1 次転写ロール 24 と、感光体ドラム 20 の下流側に配設されるテンションロール 46 と、2 次転写ロール 25 と当該中間転写体ベルト 23 を介して圧接されるバックアップロール 47 と、2 次転写位置の近傍において当該中間転写体ベルト 23 を略平坦に保持するためのアイドラーロール 48 とによって、感光体ドラム 20 の周速と同一の移動速度で循環移動可能に支持されている。この中間転写体ベルト 23 は、ポリイミド等の合成樹脂に必要に応じて導電化剤を添加して抵抗値に調整したフィルム状の部材によって、無端ベルト状に形成されており、所定の張力でドライブロール 45 やテンションロール 46 等に掛け回されている。なお、上記中間転写体ベルト 23 の周長は、例えば、感光体ドラム 20 の周長の整数倍に設定されている。

【0105】上記中間転写体ベルト 23 には、上述したように、2 次転写位置において複数の給紙カセット 28、29、30 の何れかから転写材 26 が供給され、この転写材 26 は、中間転写体ベルト 23 の表面側から 2 次転写用の転写ロール 25 によって接触帯電を受け、所定の色数のトナー像が一括して転写される。

【0106】そして、上記中間転写体ベルト 23 から所定の色数のトナー像が転写された転写材 26 は、搬送ベ

ルト 34 によって定着装置 35 へと搬送されて、この定着装置 35 の定着ローラ 35a 及び圧力ローラ 35b によってトナー像が熱及び圧力により転写材 26 上に定着され、フューザ出口ロール 49 によって装置外部の排出トレイ 36 上に排出される。

【0107】ところで、上記の如く構成されるデジタルカラー複写装置では、中間転写体ベルト 23 上に転写される基準トナー像の濃度を測定する光センサー 70 が、当該中間転写体ベルト 23 を回転自在に支持するロールのうち、感光体ドラム 20 の転写位置の下流側に配設されるテンションロール 46 の表面と対向するように配置されている。

【0108】この光センサー 70 は、図 16 に示すように、中間転写体ベルト 23 上に転写された基準パッチ 71 に光を照射する発光ダイオード (LED) 等からなる 1 つの発光素子 72 と、中間転写体ベルト 23 及び基準パッチ 71 から反射する異なった種類の反射光をそれぞれ受光するフォトトランジスタ等からなる 2 つの受光素子 73、74 から構成されている。第 1 の受光素子 73 は、発光素子 72 から照射される光が、中間転写体ベルト 23 及び基準パッチ 71 で鏡面反射された光が入射する位置に配置されている。また、第 2 の受光素子 74 は、発光素子 72 から照射される光が、中間転写体ベルト 23 及び基準パッチ 71 で拡散反射された光が入射する位置に配置されている。これらの発光素子 72 及び受光素子 73、74 は、例えば、合成樹脂製のハウジング 75 内に所定の位置に位置決めされた状態で取り付けられ、光センサー 70 を構成している。

【0109】この実施の形態 3 では、基準パッチ 71 が形成される基材として、感光体ドラムではなく、ポリイミド等の合成樹脂に必要に応じて導電化剤を添加して抵抗値に調整したフィルム状の部材によって、無端ベルト状に形成された中間転写体ベルト 23 が用いられている。

【0110】そして、上記中間転写体ベルト 23 上に転写される基準パッチ 71 の濃度を、光センサー 70 によって測定するように構成されている。そのため、基準パッチ 71 が形成される感光体ドラムと中間転写体ベルト 23 とでは、その材質や形状等の違いによって、鏡面反射光及び拡散反射光の強度等が若干異なるが、基本的には、トナーのない感光体ドラムと中間転写体ベルト 23 の表面から反射され、受光素子 73、74 で検出される光は、鏡面反射光が最大であり、拡散反射光がゼロであり、同じである。したがって、受光素子 73、74 の出力に対して、前記実施の形態 1 と同様の処理を施すことによって、中間転写体ベルト 23 の固体差や傷等の発生によって、中間転写体ベルト 23 からの反射光が変動した場合でも、当該中間転写体ベルト 23 からの反射光の変動を補正して、基準パッチ 71 の濃度を精度良く検出することが可能であり、画像濃度の制御を精度良く行う

ことができる。

【0111】その他の構成及び作用は、前記実施の形態 1 と同一であるので、その説明を省略する。

#### 【0112】実施の形態 4

図 17 はこの発明の実施の形態 4 を示すものであり、前記実施の形態 1 と同一の部分には同一の符号を付して説明すると、この実施の形態 4 では、2 つの受光素子が前記実施の形態 1 と異なるように構成されている。

【0113】すなわち、この実施の形態 4 では、図 17 に示すように、光センサー 70 が、LED からなる発光素子 111 と、中央検出器 112 と周辺検出器 113 からなる検出器 114 とで構成されている。上記中央検出器 112 と周辺検出器 113 は、基準パッチ 71 と下地部である感光体ドラム 20 とから反射した光を受光する。すると、上記検出器 114 は、中央検出器 112 で全光束成分と、周辺検出器 113 で拡散光成分とに比例した信号を発生する。基準パッチの濃度を測定する場合には、CPU 等からなるマイクロ制御装置 115 によってスイッチ 116 がこれらの信号を分周器回路 117 にのみ送る。これによって補正率/係数が生成される。補正率/係数信号の計算後、該信号はマイクロ制御装置 115 へと送られて格納され、基準パッチの濃度計算が行われる。

【0114】その他の構成及び作用は、前記実施の形態 1 と同一であるので、その説明を省略する。

#### 【0115】実施の形態 5

図 18 はこの発明の実施の形態 5 を示すものであり、前記実施の形態 1 と同一の部分には同一の符号を付して説明すると、この実施の形態 5 では、2 つの受光素子が前記実施の形態 1 と異なるように構成されている。

【0116】すなわち、この実施の形態 5 では、図 18 に示すように、光センサー 70 が、特許第 2729976 号公報に開示されているごとく、感光体ドラム 20 の法線方向に対し傾いた角度で単一偏光光を投光する発光素子 121 と、上記感光体ドラム 20 の法線方向に対し上記発光素子 121 の投光光の反対側に正反射する光の光路上に備え、感光体ドラム 20 により反射される上記発光素子 121 の投光光と同一の偏光光に加えて、トナーにより反射される上記発光素子 121 の投光光と同一の偏光光及びその投光光と異なる偏光光とを含む反射光を入射し、上記発光素子 121 の投光光と同一の偏光光とその投光光と異なる偏光光とを分離する偏光分離プリズム 122 と、この偏光分離プリズム 122 によって分離された投光光と同一の偏光光を受光する第 1 の受光素子 123 と、その投光光と異なる偏光光を受光する第 2 の受光素子 124 と、第 1 の受光素子 123 の受光出力から第 2 の受光素子 124 の受光出力を引き算し、上記投光光と同一の偏光成分の受光出力としてトナー付着情報を出力する信号処理手段とを備えるように構成されている。



【0117】その他の構成及び作用は、前記実施の形態 1 と同一であるので、その説明を省略する。

【0118】

【発明の効果】以上のとおり、この発明によれば、基準パッチ等の被検出物が存在する像担持体等の基材からの反射光が変動した場合でも、当該像担持体等の基材からの反射光の変動を補正して、基準パッチ等の被検出物を精度良く検出することが可能な光学的検出装置及び方法、並びに画像濃度制御装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 はこの発明の実施の形態 1 に係る画像濃度制御装置を示すブロック図である。

【図 2】 図 2 はこの発明の実施の形態 1 に係る画像濃度制御装置を適用したデジタルカラー複写装置を示す構成図である。

【図 3】 図 3 はデジタルカラー複写装置の画像形成部を示す構成図である。

【図 4】 図 4 は転写ドラムを示す斜視図である。

【図 5】 図 5 は制御回路を示すブロック図である。

【図 6】 図 6 は画像データを示すタイミングチャート 20 である。

【図 7】 図 7 は光センサーを示す構成図である。

【図 8】 図 8 は画像濃度の制御動作を示すフローチャートである。

【図 9】 図 9 は画像濃度の制御動作を示すフローチャートである。

【図 10】 図 10 は画像濃度の制御動作を示すフロー

チャートである。

【図 11】 図 11 は画像濃度の制御動作を示すフローチャートである。

【図 12】 図 12 は光センサーの出力を増幅した結果を示すグラフである。

【図 13】 図 13 は実施の形態 2 に係る画像濃度制御装置を示すブロック図である。

【図 14】 図 14 はこの発明の実施の形態 3 に係る画像濃度制御装置を適用したデジタルカラー複写装置を示す構成図である。

【図 15】 図 15 はデジタルカラー複写装置の画像形成部を示す構成図である。

【図 16】 図 16 は光センサーを示す構成図である。

【図 17】 図 17 は実施の形態 4 に係る画像濃度制御装置を示すブロック図である。

【図 18】 図 18 は実施の形態 5 に係る画像濃度制御装置を示す構成図である。

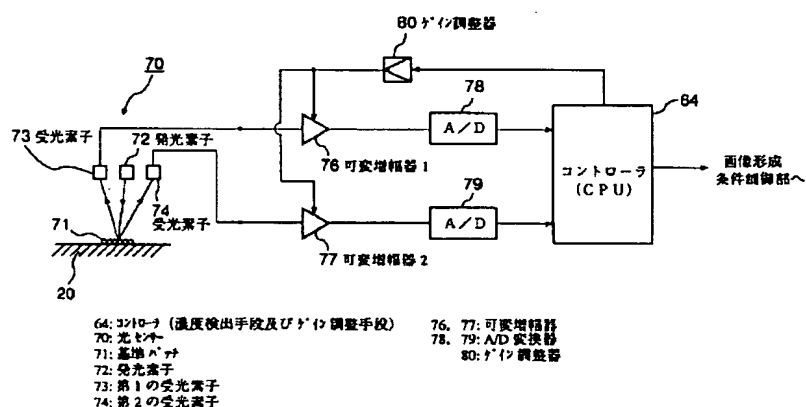
【図 19】 図 19 は従来の画像濃度制御装置を示す説明図である。

【図 20】 図 20 は従来の画像濃度制御装置の測定誤差を示すグラフである。

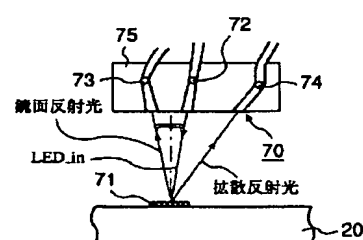
【符号の説明】

21：感光体ドラム（基材）、64：コントローラ（濃度検出手段及びゲイン調整手段）、70：光センサー、71：基準パッチ、72：発光素子、73：第 1 の受光素子、74：第 2 の受光素子、76、77：可変増幅器、78、79：A/D 変換器、80：ゲイン調整器。

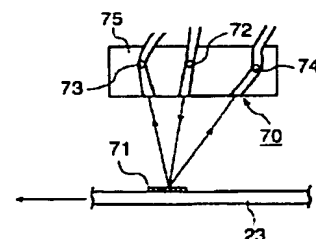
【図 1】



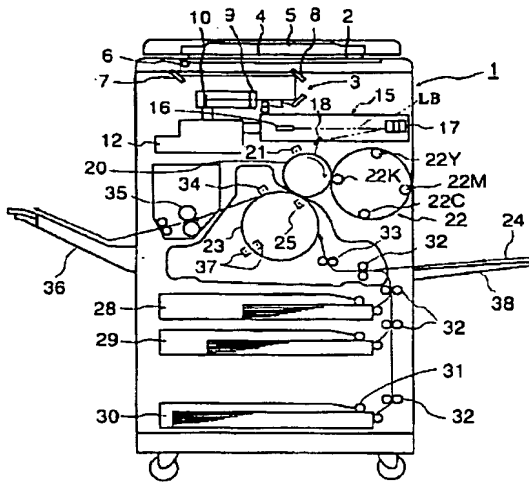
【図 7】



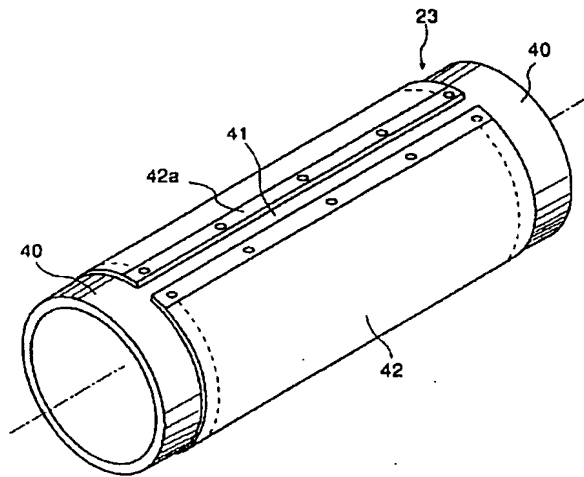
【図 16】



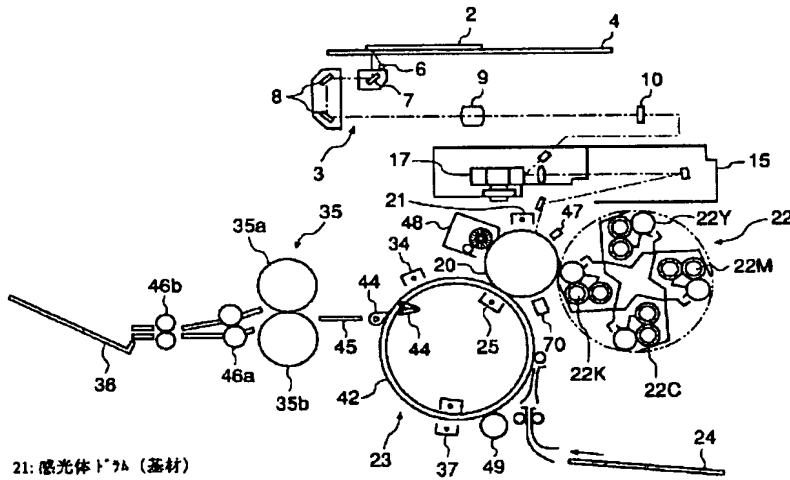
【図2】



【図4】

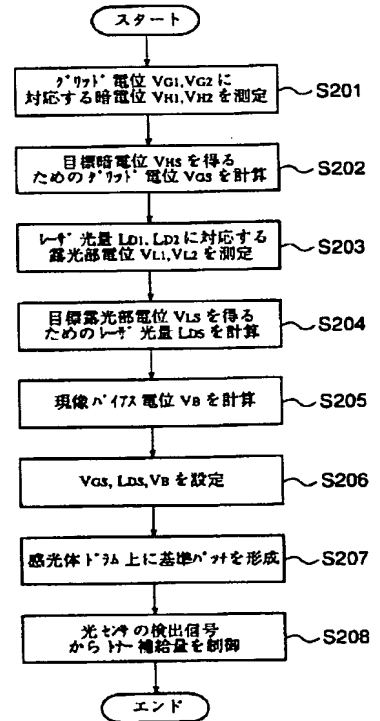


【図3】

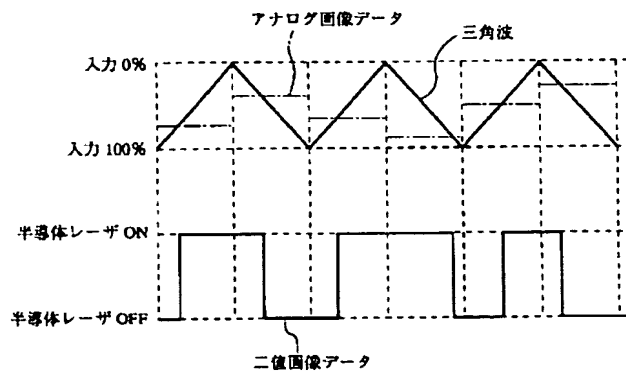


21: 感光体ドラム (基材)

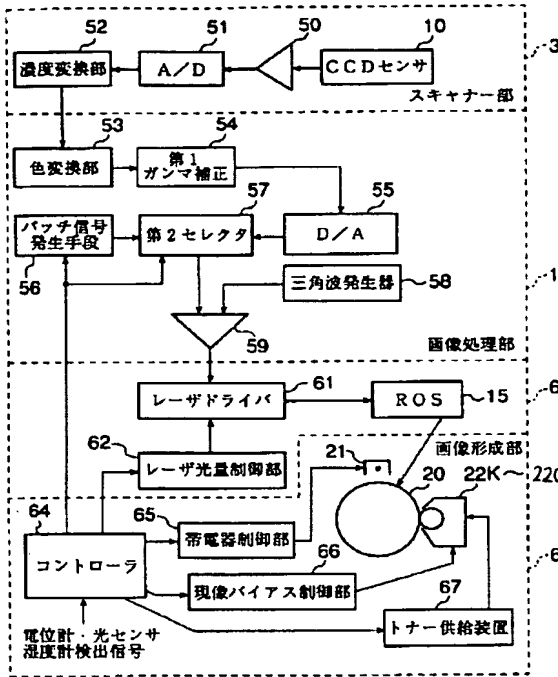
【図9】



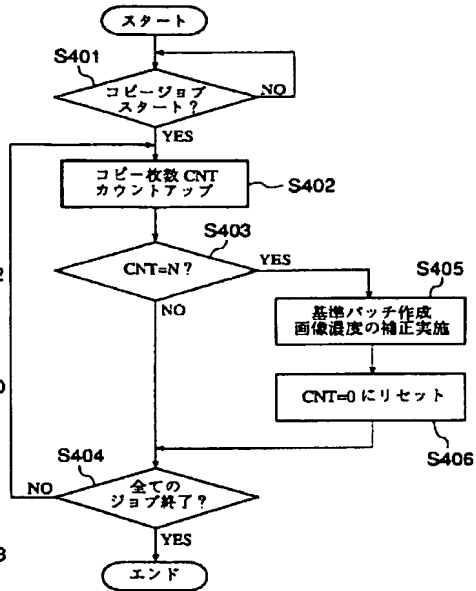
【図6】



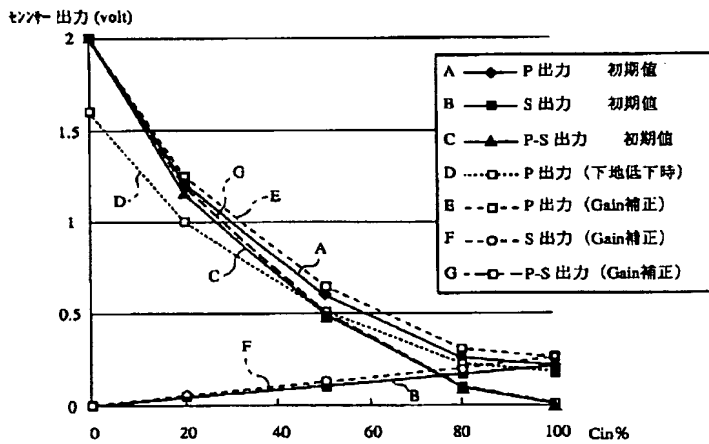
【図 5】



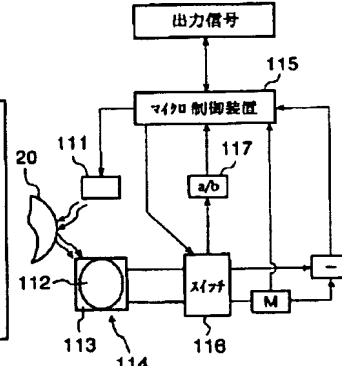
【図 11】



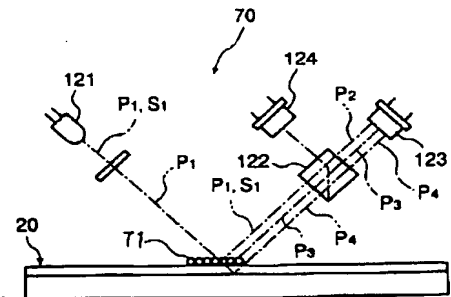
【図 12】



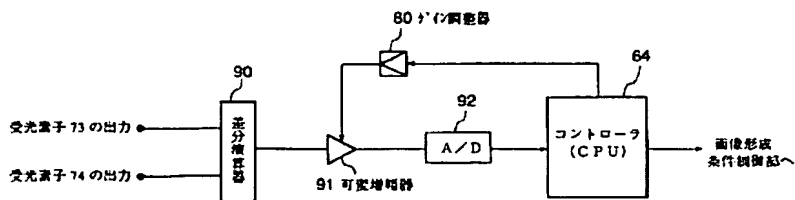
【図 17】



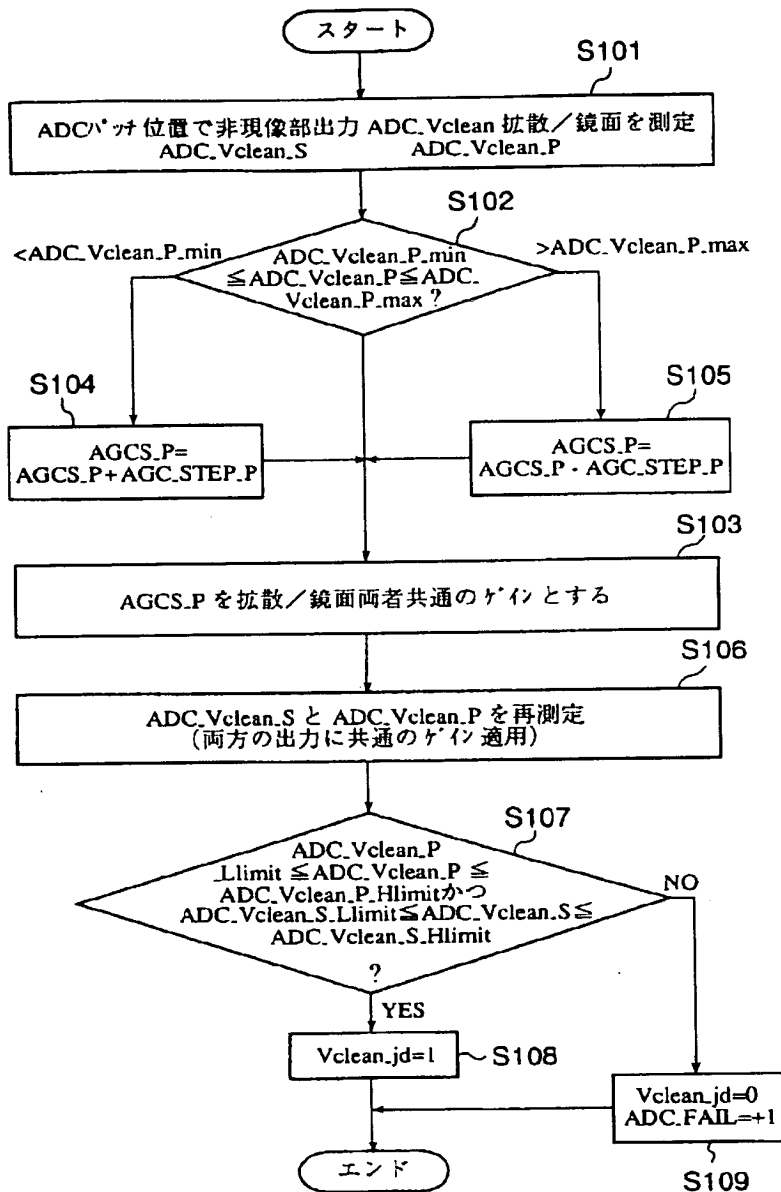
【図 18】



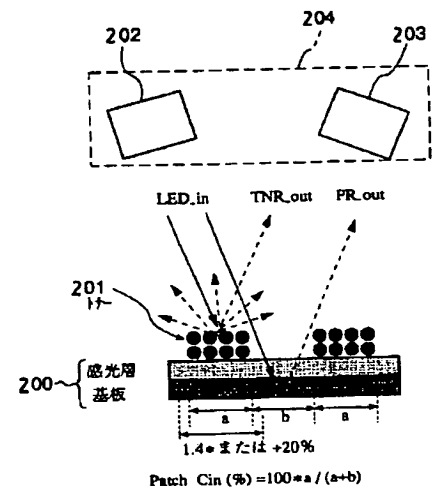
【図 13】



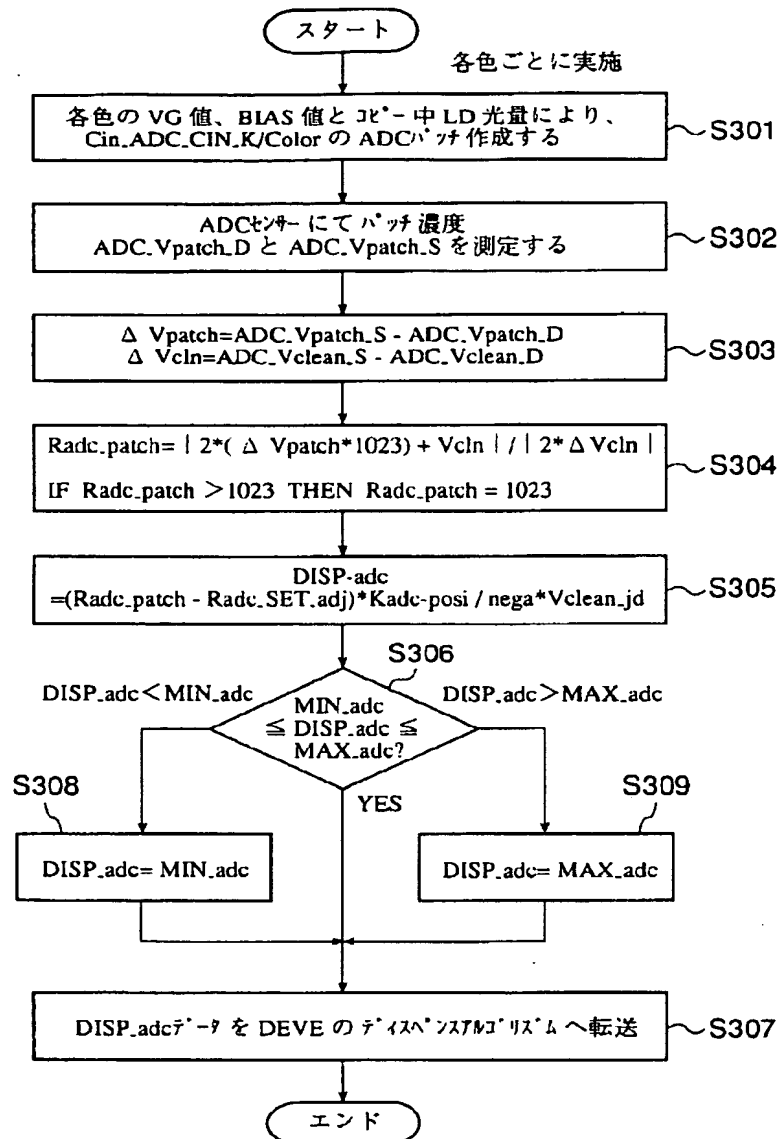
【図 8】



【図 19】



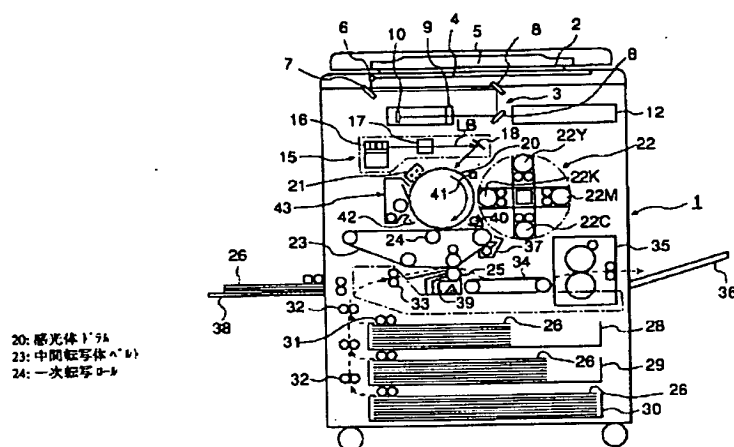
【図10】



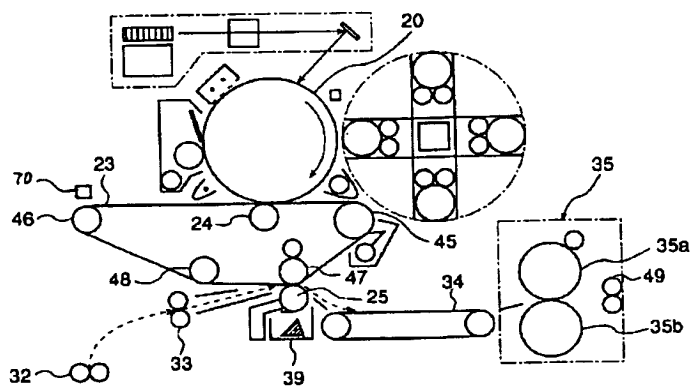
【図20】

下地部反射率 変化量	Cin20%パッチ RADC変化	Cin50%パッチ RADC変化	Cin80%パッチ RADC変化
± 5%	0.78 ± 0.0028 ± 0.4%	0.44 ± 0.007 ± 1.6%	0.2 ± 0.01 ± 5%
± 10%	0.78 ± 0.0056 ± 0.7%	0.44 ± 0.014 ± 3.2%	0.2 ± 0.02 ± 10%
± 15%	0.78 ± 0.0084 ± 1.1%	0.44 ± 0.021 ± 4.8%	0.2 ± 0.03 ± 15%

【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72) 発明者 大森 公人  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社内  
 (72) 発明者 諸藤 康治  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社内

Fターム(参考) 2G059 AA01 EE02 EE13 FF01 FF08  
 GG01 GG04 KK04 MM01 MM09  
 MM18  
 2H027 DA10 DE02 EB04 EB06  
 2H030 AD16 BB36